

# **GESTIÓN INTEGRADA DE LA CALIDAD, MEDIO AMBIENTE, SEGURIDAD Y SALUD LABORAL BAJO LA TRIPLE E Y EL PARADIGMA HOLÓNICO FRACTAL**

**Acuña-Quintana, Juan Francisco; De las Heras-García de Vinuesa, Ana\*;  
Aguayo-González, Francisco; Córdoba-Roldán, Antonio**

Grupo de Investigación: TEP-022.: Diseño Industrial e Ingeniería del Proyecto y la Innovación.

Ingeniería del Diseño. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Sevilla.

\*E-mail: [adelasheras@us.es](mailto:adelasheras@us.es)

## **RESUMEN**

El presente trabajo tiene como objetivo plantear una propuesta que contribuya a la creación de un Sistema Integrado de Gestión de calidad, medioambiente, seguridad y salud laboral apoyándose en el paradigma holónico y construyendo una propuesta incardinada en la Triple E. Con la implantación de las normas ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001 (ISO 45001) desde un enfoque sistémico, las empresas son consideradas como un conjunto de procesos que tienen que ser gestionados con todas sus variables, de manera eficaz y eficiente, para así visibilizarse en el mercado como actuante responsable a lo que demandan todas las partes interesadas.

Esta situación promueve dar respuesta a la necesidad que poseen en la actualidad las empresas de encontrar herramientas que faciliten la gestión de los procesos de manera responsable e integral. Se propone un marco de trabajo donde desarrollar una propuesta a través de una herramienta informática que haga realidad esta integración.

## **PALABRAS CLAVE**

Sistema de Gestión Integrada (SGI), Triple E, Holónica, Seguridad.

## ABSTRACT

The objective of this work is to develop a proposal that contributes to the creation of an Integrated Management System for quality, environment, safety and occupational health, based on the holonic paradigm and building a proposal included in the Triple E. With the implementation of the ISO 9001, ISO 14001 and OHSAS 18001 (ISO 45001) standards from a systemic approach, companies are considered as a set of processes that have to be managed with all their variables, in an effective and efficient manner, in order to become visible in the market as a responsible actor to what all interested parties demand.

This situation promotes a response to the need that companies currently must find tools that facilitate the management of processes in a responsible and comprehensive manner. It proposes a framework where to develop a proposal through a computer tool that makes this integration a reality.

## KEYWORDS

Integrated Management System (IMS), Triple E, Holonics, Security.

## **INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS**

Cualquier empresa, puede ser entendida como un conjunto de procesos que interactúan para ofrecer un producto o prestar un servicio a un cliente. Estos procesos, que tienen lugar en distintos ámbitos de la organización y a distintos niveles, deben ser planificados, realizados y controlados con el fin de conseguir los resultados que se proponen, es decir, deben ser gestionados.

Si se entiende la empresa como un conjunto de procesos, la gestión de empresa entonces equivale a la de todos los procesos que en ella tienen lugar. Deben ser administrados para conseguir la máxima eficacia y eficiencia empresarial y, en la medida en que se consideren las distintas variables de cada proceso (ambiente, personas, procesos, materiales, equipos, productos, etc.) y se gestionen de la mejor forma, se estará optimizando su funcionamiento.

Con la implantación de las normas entre ellas la ISO 9001, se ha propiciado que las organizaciones se familiaricen con la estructura de un sistema de gestión, documentando los distintos procesos, asignando responsabilidades y formalizando registros que permitan evidenciar el funcionamiento del sistema ante terceros.

Desde el ámbito de la responsabilidad social el concepto de una empresa con un buen desempeño se amplía, abarcando otros aspectos relacionados con la salubridad y la higiene ambiental. Aspectos que en la actualidad son de gran importancia para las comunidades, por involucrar la salud y el medio ambiente y por permitirles destacarse en el mercado para las empresas que los protegen.

Movidas por este interés, algunas organizaciones han comenzado a implantar otros sistemas de gestión para controlar y mejorar los aspectos más sensibles de la organización relacionados con el medio ambiente, la seguridad y salud laboral, con la implantación de normas ISO 14001 y OHSAS 18001 respectivamente. Esto supone una multiplicación de recursos, costes y esfuerzos para los empresarios.

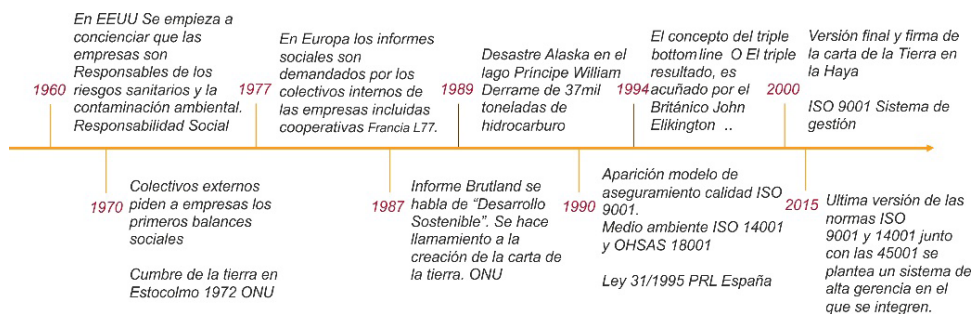
Existe una gran variedad de iniciativas internacionales en materia de normas y presentación de informes que contemplan los temas sociales y medioambientales a partir de los cuales las empresas pueden diseñar planes de gestión, en términos de sostenibilidad económica, ecológica y de equidad social. Sin embargo, existe un riesgo en la forma en que se viene afrontando esta triada; el manejar cada sistema por separado les representa duplicación de esfuerzos y costos.

Bajo el anterior marco, se entiende que las empresas requieren de herramientas que les permitan encontrar un cómo, en la difícil tarea de enfrentar todos estos retos.

Este trabajo centra su atención en resolver un cómo integrar los sistemas de Calidad, Medio ambiente, Seguridad y Salud Laboral, a través de una propuesta que sirva de espacio para la gestión documental de los sistemas y espacio de interacción entre los actores involucrados con el Sistema de gestión. Se trata de una propuesta en su etapa de diseño que contribuya en la integración de los sistemas de calidad, medio ambiente, seguridad y salud laboral, bajo el paradigma holónico fractal y el triple resultado.

## ANTECEDENTES Y ESTADO DEL ARTE

La gestión de la calidad, el medio ambiente, la seguridad y la salud laboral, deben ser los pilares fundamentales de las empresas sostenibles, a continuación, se presenta en la Figura 1 un recorrido de los principales hechos que han dado paso a los sistemas de gestión integrada en el concepto de sostenibilidad, en la responsabilidad social corporativa en la Triple bottom line y en la integración de los sistemas de gestión.



**Figura 1.** Timeline acontecimientos más importantes.

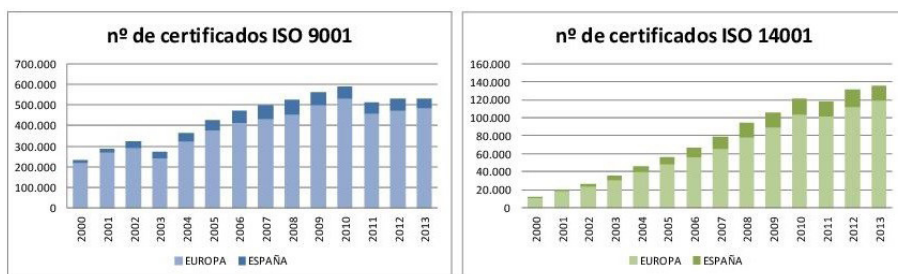
Según Ferguson, García y Bornay [1], durante los años noventa fueron apareciendo las normas nacionales, europeas e internacionales para la calidad (ISO 9000), la protección medio ambiental (ISO 14001 y Reglamento EMAS) y para la seguridad e higiene en el trabajo (BS 8800 y BSI- UK; OHSAS 18001 y 18002- USA).

La existencia de separación entre los tres tipos de sistemas de gestión ocasiona dificultades y duplicidades de esfuerzo, por lo que ciertas empresas se están planteando la integración como un modo de disminuir los costes y simplificar las actuaciones, gracias a la generación de sinergias, y la eliminación de la confusión y la suboptimización [2]. El interés por la aplicación de los SGI se está comprobando tanto en la literatura sobre la práctica directiva [3, 4] como en la más académica [5, 6, 7].

No obstante, la lentitud con la que se están produciendo las aplicaciones empresariales de los SGI tiene que ver, en primera instancia, con la ausencia de una normativa específica que hace que sean las propias empresas las que tengan que realizar diseños ad hoc según sus características y contingencias. El SGI, por tanto, es un sistema de sistemas” que retiene en todo caso la identidad propia de los sistemas individuales [8]. Es en este punto donde nace la necesidad de la aportación de este trabajo, que parte de las normativas UNE EN 66177 y la PAS99, vigentes actualmente en España sobre SGI.

## Situación ISO en España

Actualmente España se encuentra entre los primeros diez países del mundo con mayor número de certificados, siendo en ISO 9001 el 4º en Europa y el 8º en el mundo. En ISO 14001 3º en Europa y el 5º en el mundo. Sin embargo, en ISO 9001 se ha reducido considerablemente desde 2008, pasando de 69.000 a 32.700 empresas certificadas. Esto representa el 52% de los certificados



**Figura 2.** Certificados ISO 9001 y 14001 al año 2013 España y Europa.

## PARADIGMAS DE INTEGRACIÓN

Dado el concepto de integración de los sistemas y los diferentes aportes de los autores en donde se muestran los beneficios que representa para las empresas, se desea encontrar referentes sustentables en la naturaleza que nos ayuden a entender a facilitar el proceso de integración.

Es viable tener en cuenta ejemplos de la naturaleza que nos ayuden a encontrar una dinámica de interacción para facilitar su aplicación en el mundo empresarial, la pregunta sería ¿Puede encontrarse en la naturaleza la integración de características análogas al triple resultado?, de la misma forma que modelos como los algoritmos genéticos como paradigma fractal han ayudado a resolver la complejidad en la economía y la administración.

## **Paradigma holónico**

El holismo considera que el “todo” de un sistema es más complejo que la simple suma de cada una de sus partes. El holismo defiende el sinergismo entre las partes y no la individualidad de cada una. Un Sistema Holónico es conceptualizado a partir de una serie de entidades abstractas, denominadas holones. El término “holón” fue acuñado Arthur Koestler y lo definió como una entidad que era todo y al mismo tiempo una parte.

Un sistema de holones que operan para conseguir un objetivo se llama Holarquía. Un holón puede formar parte de varias holarquías y, a su vez, es una en sí mismo [9].

Un sistema holónico se basa en un sistema de jerarquía “hacia arriba” o “hacia abajo” y que combina las mejores características de las estructuras de dirigir con las de cooperar. En este modelo lo importante es la estructura de las partes que componen el sistema, así como sus interacciones.

## **Paradigma fractal**

El término fractal proviene del latín fractus que significa “fragmentado”. Se aplica al conjunto de formas generadas normalmente por un proceso de repetición, se caracteriza por poseer similitud en toda escala. En términos sencillos, un fractal es una estructura que está compuesta por pequeñas partes, las cuales son parecidas a la figura original, que se repite en diferentes escalas, desde grandes (macro) hasta pequeñas (micro).

La unidad básica en este modelo es el fractal. El modelo de arquitectura fractal representa una estructura construida por fractales. Un fractal es una estructura cuyo diseño se puede representar completamente a cualquier nivel de la jerarquía, es decir, posee invariancia escalar.

El término fractal puede representar un sistema entero de fabricación al más alto nivel o una máquina física al nivel inferior. Cada fractal proporciona servicios de acuerdo con un objetivo a nivel individual y actúa independientemente mientras trata de conseguir el fin de todo el sistema.

En un sistema fractal no existe organización predefinida, cada fractal tiene sus propios recursos con capacidades de autoorganización. Esta característica permite un entorno dinámico dentro de la unidad, lo que hace posible el trabajo con constantes cambios en la estructura de la empresa y una rápida reacción ante requisitos externos.

Triple E

El concepto de sostenibilidad que abarca tres pilares fundamentales, el primero la sostenibilidad económica, cuando la empresa concentra su atención a la rentabilidad del negocio, el segundo la sostenibilidad social cuando actúa con una visión de equidad, atendiendo a los diferentes segmentos del mercado, buscando trabajar en pro de la creación de riqueza social y atención de los grupos desfavorecidos, y la tercera la sostenibilidad ambiental, cuando su actuar es responsable en la protección del medio ambiente.

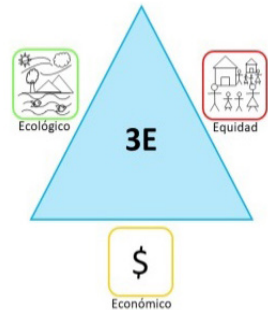


Figura 3. Estructura fractal de la sostenibilidad.

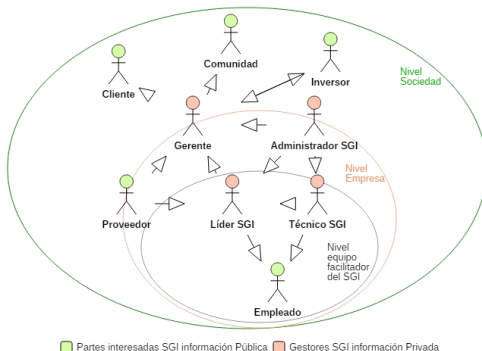
PROPUESTA

La parte central de la propuesta se centra en establecer un marco de trabajo para desarrollar una herramienta informática que permita crear un SGI con una gestión sencilla, incluyendo roles a los diferentes actores. Para ello, se realiza una Analogía de un Sistema Inmunológico con una Empresa SGI

Aspecto	Sistema Inmunológico	Empresa
Económico	Hacer el sistema resistente y eficiente. Facilitar su adaptación y supervivencia. Organizado en 3 líneas defensa según la complejidad.	Direccionamiento estratégico. Mejora continua.
Ecológico	Autorregulación del sistema y depuración. Haciendo mas sensibles y receptivos a sus actores, estimulando la comunicación.	Plan de manejo ambiental.
Equidad	A nivel externo se asocia con bacterias (micro biota). A nivel interno asegura la actualización de todos sus actores para hacerlos mas eficientes frente a nuevos ataques.	Integración con la comunidad de su entorno, (partes interesadas). Plan de formación.

Figura 4. Analogía sistema inmunológico – empresa.

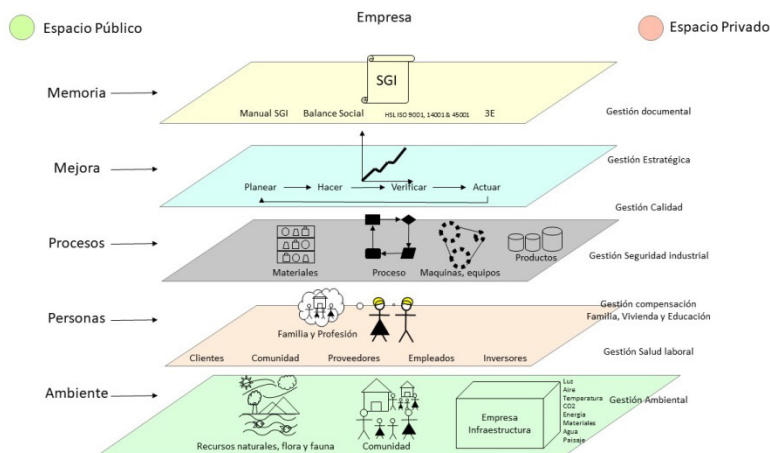
De aquí se definen los holones dentro de la holarquia partes interesadas: Externos (todas las personas al exterior de las instalaciones de la empresa que se relacionan con ella), Miembro del equipo gerencial, Administrador SGI (encargado de administrar la herramienta de gestión), Técnico SGI (técnico especializado), Líder SGI y Empleado.



■ Partes interesadas SGI información Pública ■ Gestores SGI información Privada

**Figura 5.** Analogía sistema inmunológico – empresa.

Ahora se definirán las clases que contendrán la información que utilizarán los usuarios en el protomodelo, se hará a partir de un diagrama de clases. Primero que todo se agrupan todos los elementos que son de interés en el SGI, para ello se en la Figura 6 se muestra el conjunto de elementos Empresa SGI.



**Figura 6.** Diagrama de clases.

Para llevar a cabo toda la gestión se propone la creación de una herramienta informática que pueda albergar toda la información y donde puedan acceder con diferentes roles los actores. Este último paso de la investigación, así como la aplicación a un caso estudio de una empresa se está llevando a cabo en la actualidad para su implementación.



## CONCLUSIONES

Existen muchos modelos de gestión integrada y propuestas de informes de reporte de responsabilidad social; pero en ellos no se plantea métodos para la recogida de la información ni cómo integrar esta acción con el quehacer de la empresa sin que parezca una tarea adicional que le representa un esfuerzo adicional.

Los paradigmas holónico y fractal, permiten hacer un análisis del funcionamiento del sistema empresa y la posibilidad de compararle con otros sistemas en la esfera natural. En el ejercicio de esto se encuentra similitud a nivel macro en cuanto a cómo se encuentra organizados los ecosistemas, con la forma en que se organizan los procesos de sistemas a nivel micro. Se concluye entonces que solamente en la esfera humana se considera posible manejar por separado acciones del orden natural como el estar en equilibrio con los demás sistemas naturales, el uso suficiente de recursos, la protección del sistema y orientación al mejoramiento continuo.

El planteamiento de una herramienta informática no constituye la solución al problema de integrar los sistemas de gestión de una organización, pero si ofrece una alternativa para integrar los esfuerzos humanos que son en realidad los que necesitan de una integración para el éxito de un SGI.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Ferguson, M.E. y García, M. (2002). *Modelos De Implantación De Los Sistemas Integrados De Gestión De La Calidad, El Medio Ambiente Y La Seguridad Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*. Cádiz: Universidad de Cádiz.
- [2] Beechner, A. B. y Koch, J.E. (1997). Integrating ISO 9000 and ISO 14000. *Quality Progress*, 30(2), pp.33-36.
- [3] Kaerkes, W.M. (1999). Sistemas integrados de gestión: actualidad y perspectiva futura. Una contribución a la eficiencia y desarrollo sostenido de la empresa. *Fórum Calidad*, 103, pp. 48-52.
- [4] Arteché, F. (2000). Los sistemas de Calidad, medio ambiente y prevención de riesgos laborales: un enfoque integrador. *Fórum Calidad*, 112, pp. 34-38
- [5] Bamber, C.J., Srarp, J.M., y Hides, M.T. (2010). Developing management systems towards integrated manufacturing: a case study perspective. *Integrated Manufacturing System*, 11(7), pp. 454-461.

- [6] Pheng, L.S. y Shiua, S.CH. (2010). The maintenance of construction safety: riding on ISO 9000 quality management systems. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 6(1), pp. 28-44
- [7] Scipioni, A., Arena, F., Villa, M., y Saccarola, G. (2011). Integration of management systems. *Environmental Management and Health*, 12(2), pp. 134-145
- [8] Wilkinson, G. y Dale, B.G. (2009). Integrated management systems: An examination of the concept and theory. *The TQM Magazine*, 11(2), pp. 95-104.
- [9] Aguayo González, F., Marcos Bárcena, M., Sánchez Carrilero, M., y Lama Ruiz, J.R. (2007). *Sistemas avanzados de fabricación distribuida*. Madrid: RA-MA EDITORIAL.